
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

1st. Semester Examination
2003/2004 Academic Session
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2003/2004

September/October 2003

EAA 502/4 – Remote Sensing and Geographic Information Systems
EAA 502/4 – Penderiaan Jauh dan Sistem Maklumat Geografi

Duration: 3 hours
Masa : 3 jam

Instructions to candidates:

1. Ensure that this paper contains **SEVEN (7)** printed pages.
*Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*
2. This paper contains **SIX (6)** questions. Answer **FIVE (5)** questions.
*Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.*
3. Marks will be given to the **FIRST FIVE (5)** questions put in order on the answer script and **NOT** the **BEST FIVE (5)**.
*Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA (5)** jawapan terbaik.*
4. All questions **CAN BE** answered in English or Bahasa Malaysia or combination of both languages.
Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia ataupun kombinasi kedua-dua bahasa.
5. Write the answered question numbers on the cover sheet of the answer script.
Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) What is the interval of electromagnetic spectrum that give the best contrast between green vegetation and the recently ploughed fields in an area of interest where there are a lot of agricultural and plantation activities. By drawing a spectral reflectance curve, explain at least **TWO (2)** reasons to support your answer.

(6 marks)

*Apakah sela spektrum elektromagnet yang menghasilkan beza jelas terbaik di antara tumbuh-tumbuhan hijau dengan kawasan bajakan baru di suatu kawasan kajian di mana terdapat banyak aktiviti perladangan dan pertanian. Dengan bantuan lakaran lengkung kepantulan spektrum, beri **DUA (2)** penjelasan kepada jawapan anda.*

(6 markah)

- (b) You are looking at a SPOT image of Seberang Perai Area for selecting the preliminary routes for a new road and all the vegetation covered surfaces appeared in bright red. What can you tell about the selected spectral bands and the used colour filters?

(6 marks)

Anda sedang meneliti imej satelit SPOT untuk kawasan Seberang Perai bagi tujuan pemilihan laluan awal untuk sebuah jalanraya dan kesemua permukaan yang diliputi tumbuhan yang kelihatan berwarna merah terang. Apakah yang boleh anda intepretasikan berkenaan dengan jalur-jalur spektrum yang dipilih dan beri kegunaan turas warna dalam hal ini.

(6 markah)

- (c) Explain the impact of spectral, spatial and temporal resolution in remote sensing of the Earth's surface processes.

(8 marks)

Nyatakan kesan-kesan peleraian spektrum, ruangan dan masa dalam proses-proses penderiaan jauh permukaan bumi.

(8 markah)

2. (a) What is relief displacement? Derive the equation for relief displacement for an aerial vertical photograph. Mention the factors on which it depends.

(8 marks)

Apakah anjakan paramukaan? Terbitkan rumusan untuk anjakan paramukaan untuk fotoudara pugak. Nyatakan faktor-faktor yang diperlukan.

(8 markah)

- (b) Two points A and B having elevations of 300 m and 100 m respectively above datum appear on a vertical photograph having focal length of 20 cm and flying altitude of 2500 m above datum. The corrected photographic coordinates are as follows:

Dua titik A dan titik B masing-masing yang mempunyai aras ketinggian 300m dan 100m di atas datum wujud di atas foto udara pugak yang mana jarak fokusnya ialah 20cm dan ketinggian penerbangannya ialah 2500 m di atas datum. Nilai koordinat terlaras foto udara adalah seperti berikut:

Point (Titik)	Photographic Coordinates (Koordinat Foto Udara)	
	x (cm)	y (cm)
A	+2.65	+1.47
B	-1.62	+3.02

Calculate the length of the ground line AB.

(6 marks)

Kira jarak garis permukaan A B.

(6 markah)

- (c) What is the difference between passive remote sensing and active remote sensing? What wavelength region is used by radar systems? Give **ONE (1)** advantage that these wavelengths provide?

(6 marks)

Apakah perbezaan di antara penderiaan jauh pasif dan penderiaan jauh aktif. Berapakah julat jarak gelombang yang digunakan oleh sistem radar. Berikan SATU (1) kelebihan yang ada pada jarak-jarak gelombang ini.

(6 markah)

3. (a) Explain the following terms:

- i. linear stretch; and
- ii. histogram equalization of a digital image.

With the aid of a diagram, show how a linear contrast stretch changes the distribution of pixel values in a histogram.

(7 marks)

Huraikan istilah-istilah berikut:

- i. regangan lurus; dan
- ii. histogram penyamaan untuk imej berdigit.

Dengan bantuan lakaran, tunjukkan bagaimana ketonjolan regangan lurus mengubah pengagihan nilai-nilai piksel di dalam histogram.

(7 markah)

(b) Describe the satellites and sensors of the Landsat system and its characteristics.

(7 marks)

Huraikan ciri-ciri satelit-satelit dan penderia-penderia bagi sistem Landsat.

(7 markah)

(c) Execute the following 3 x 3 filter on the image. Ignore the edge pixels, and round to the first decimal place.

(6 marks)

Huraikan turasan matriks imej 3 x 3 seperti dalam rajah. Abaikan piksel-piksel hujung dan gundarkan kepada satu titik perpuluhan.

(6 markah)

Filter (<i>Turasan</i>)			÷ 9	Image (<i>Imej</i>)				
1	1	1		8	4	7	9	11
1	1	1		8	5	9	10	12
1	1	1		5	6	2	6	4
1	1	1		5	4	3	7	3
1	1	1		8	5	7	3	2

4. (a) Define the term “topology” and explain its importance as to how data are represented and analysed within a vector GIS.

(5 marks)

Berikan pengertian istilah “topologi” dan terangkan kepentingannya dalam persembahan dan analisis data vektor dalam GIS.

(5 markah)

- (b) Outline the **TWO (2)** methods of production of digital elevation models (DEMs). Why are digital elevation models essential prerequisites for modelling environmental processes?

(10 marks)

Terangkan DUA (2) kaedah penghasilan model ketinggian berdigit (DEM). Kenapakah model ketinggian berdigit merupakan syarat wajib dalam proses permodelan persekitaran?

(10 markah)

- (c) Describe **TWO (2)** methods which can be used to produce a digital map from a paper map and explained its implication towards data analysis.

(5 marks)

Huraikan DUA (2) kaedah yang boleh digunakan untuk menghasilkan peta berdigit daripada peta kertas dan terangkan implikasinya terhadap penganalisaan data.

(5 markah)

5. (a) Compare and contrast possible definitions of GIS as seen from the perspectives of **each** of the following:
- i. GIS applications;
 - ii. GIS functions;
 - iii. GIS system structure; and
 - iv. GIS institutional context.

(10 marks)

*Buat perbandingan yang kontras terhadap definisi GIS mengikut **setiap** perspektif seperti berikut:*

- i. *Aplikasi GIS;*
- ii. *Fungsi GIS;*
- iii. *Struktur GIS; dan*
- iv. *Konteks institusi dalam GIS.*

(10 markah)

- (b) Map Algebra is a kind of derivative mapping where new data layers are derived from existing data layers through combination and transformation. A GIS typically provides tools for combining and/or transforming map layers mathematically. Using suitable diagrams and examples, explain clearly the following map algebra functions:

- i. the Boolean overlay;
- ii. buffering or proximity; and
- iii. slope and aspect.

(10 marks)

Peta Algebra ialah sejenis pemetaan berbentuk terbitan di mana lapisan data diterbitkan daripada lapisan data asas melalui proses kombinasi dan transformasi. Peralatan GIS secara lazim mempunyai keupayaan untuk menjalankan proses kombinasi dan transformasi lapisan peta secara matematik. Dengan menggunakan gambar rajah dan contoh-contoh yang sesuai, terangkan dengan jelas fungsi-fungsi peta álgebra berikut:

- i. *pertindihan Boolean;*
- ii. *kehampiran; dan*
- iii. *kecerunan dan aspek.*

(10 markah)

6. Explain how a GIS could be used to help in answering any **TWO (2)** of the following questions.

- (a) What is the optimum location of a Landfill in Seberang Perai, Pulau Pinang?
- (b) What will be the shortest route to connect USM Nibong Tebal Campus to a new PLUS highway exit?
- (c) McDonald seeks to expand their food outlet in Parit Buntar. Where would be the best location to establish its new outlet?

In each case, identify the most important data (coverages) you would need, and the types of spatial analysis or data manipulation you would expect to perform on these data, in order to obtain the required information

(20 marks)

Huraikan bagaimana GIS boleh membantu dalam menyelesaikan masalah kepada DUA (2) daripada perkara berikut:

- (a) Di manakah lokasi yang optima untuk tapak kabus tanah di Seberang Perai, Pulau Pinang?*
- (b) Apakah laluan terdekat untuk menghubungkan USM Kampus Nibong Tebal ke laluan keluar lebuh raya PLUS ?*
- (c) McDonald ingin memperluaskan rangkaian restoran makanannya di Parit Buntar. Di manakah lokasi yang paling baik untuk mendirikan restoran makanannya?*

Nyatakan data (lapisan peta) penting yang diperlukan untuk setiap masalah tersebut dan jenis-jenis analisis ruangan atau manipulasi data yang perlu dijalankan untuk setiap data bagi mendapatkan maklumat yang diperlukan.

(20 markah)